

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-306236

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/84

G11B 5/82

G11B 21/10

(21)Application number : 11-115412 (71)Applicant : SONY CORP

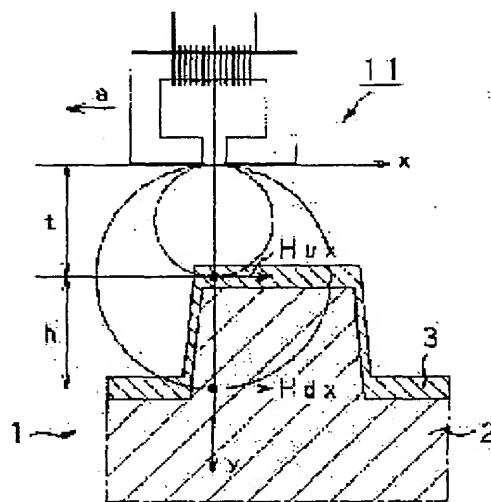
(22)Date of filing : 22.04.1999 (72)Inventor : FURUKAWA AKIO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR MAGNETIZATION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To magnetize a PERM disk(Pre-Embossed Rigid Magnetic Disk) into a proper state.

SOLUTION: The maximum value of the absolute value of a magnetic field applied to the bottom surface of a recessed part of an uneven pattern formed on the PERM disk is denoted as  $H_d$  and the maximum value of the absolute value of a magnetic field applied to the top surface of a projection part is denoted as  $H_u$ . Further, the saturated demagnetizing magnetic field of a magnetic film formed on the PERM disk is  $H_0$ . Here, the disk is magnetized by applying a magnetic field to the magnetic film of the PERM disk so that  $H_d < H_0 < H_u$  hold.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2000-306236

(P2000-306236A)

(43)公開日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマート(参考)

G 1 1 B      5/84

G-1 1 B 5/84

Z 5 D 0 0 6

5/82

5/82

5 D 0 9 6

21/10

21/10

B 5 D 1 1 2

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-115412

(22)出願日 . 平成11年4月22日(1999.4.22)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 古川 昭夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

Fターム(参考) 5D006 BB07 CB01 CB07 DA03 FA09

5D096 AA02 BB01 EE20 GG01

5D112 AA02 AA05 AA24 BA01 BA10

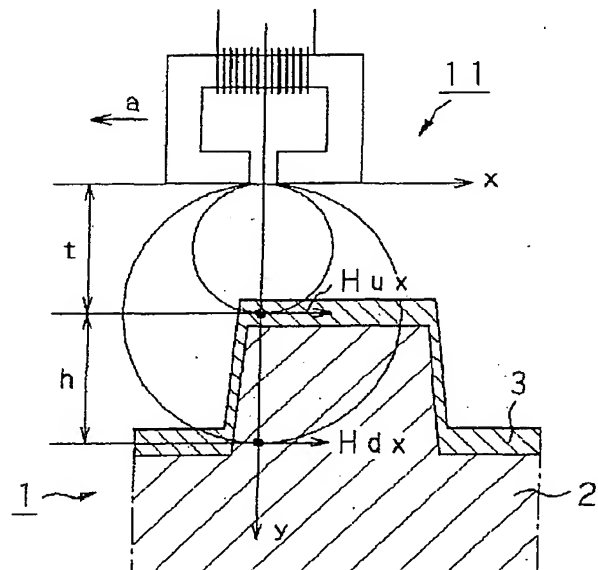
DD04 DD09

(54) 【発明の名称】 着磁装置及び着磁方法

(57) 【要約】

【課題】 PERMディスク (Pre-Embossed Rigid Magnetic Disk) を適切な状態に着磁できるようにする。

【解決手段】 PERMディスクに形成された凹凸パターンの凹部底面に対して印加する磁界の絶対値の最大値を $H_d$ 、凸部上面に対して印加する磁界の絶対値の最大値を $H_u$ とする。また、PERMディスクに形成された磁性膜の飽和消磁磁界を $H_0$ とする。このとき、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすように、PERMディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性基板上に磁性膜が形成されてなるとともに、情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを、上記凹凸パターンの凸部上面と凹部底面とで磁化方向が異なるように着磁する着磁装置であって、

上記磁気ディスクの磁性膜に磁界を印加して着磁する着磁用磁気ヘッドを備え、

上記磁気ディスクの磁性膜の飽和消磁磁界を $H_0$ とし、上記凹凸パターンの凹部底面に対して上記着磁用磁気ヘッドが印加する磁界の絶対値の最大値を $H_d$ とし、上記凹凸パターンの凸部上面に対して上記着磁用磁気ヘッドが印加する磁界の絶対値の最大値を $H_u$ としたとき、上記着磁用磁気ヘッドは、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすように、上記磁気ディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁することを特徴とする着磁装置。

【請求項2】 非磁性基板上に磁性膜が形成されてなるとともに、情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを、上記凹凸パターンの凸部上面と凹部底面とで磁化方向が異なるように、上記磁性膜に対して磁界を印加して着磁する際に、

上記磁気ディスクの磁性膜の飽和消磁磁界を $H_0$ とし、上記凹凸パターンの凹部底面に対して印加する磁界の絶対値の最大値を $H_d$ とし、上記凹凸パターンの凸部上面に対して印加する磁界の絶対値の最大値を $H_u$ としたとき、

$H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすように、上記磁気ディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁することを特徴とする着磁方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非磁性基板上に磁性膜が形成されてなるとともに、情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを、上記凹凸パターンの凸部上面と凹部底面とで磁化方向が異なるように着磁する着磁装置及び着磁方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ハードディスク装置等に使用される磁気ディスクには、データが記録されるトラックを磁気ヘッドが正確にトレースできるように、出荷前に予め磁気ディスク表面にサーボ信号が書き込まれる。従来、このようなサーボ信号の書き込みは、磁気ヘッドによりトラック毎に行っていた。

【0003】しかし、記録トラック幅を狭くしてトラック密度を高くしていくと、このようなサーボ信号の書き込みに要する時間が増大してしまうという問題が生じる。すなわち、記録トラック幅を狭くしてトラック密度を高くしていくと、磁気ディスク上に配置されるトラック本数が増加するため、磁気ヘッドによりトラック毎にサーボ信号の書き込みを行っていたのでは、サーボ信号

の書き込みに要する時間が非常に長くなってしまふ。

【0004】また、高記録密度化が進むに従い、サーボ信号のパターンも非常に微細なものが要求されるようになってきており、磁気ヘッドによりトラック毎にサーボ信号の書き込みを行っていたのでは、サーボ信号を磁気ディスクに精度良く書き込むことが困難になってきている。

【0005】そこで、特開平6-68444号公報や特開平7-153047号公報に記載されているように、ディスク表面にサーボ信号に対応した微細な凹凸パターンを予め形成しておき、当該凹凸パターンの凸部上面と凹部底面とで磁化方向が逆になるように着磁することで、サーボ信号を一括して書き込む手法が考案されている。なお、このように、ディスク表面に凹凸パターンを予め形成しておき、サーボ信号を一括して書き込むようにした磁気ディスクは、一般にPERMディスク（Pre-Embossed Rigid Magnetic Disk）と呼ばれている。

【0006】このようなPERMディスクにおいて、サーボ信号を書き込む際は、まず、凸部上面から凹部底面に至るまで磁化方向が一定方向となるように、着磁用磁気ヘッドにより十分に大きな磁界を印加し、凸部及び凹部をまとめて一定の方向に着磁する。次に、着磁用磁気ヘッドにより適当な大きさの磁界を印加し、凸部上面の磁化方向を、凹部底面の磁化方向とは異なる方向に向ける。これにより、凸部と凹部との間に磁化反転が生じ、その磁化反転部からの漏洩磁界をサーボ信号として用いることができるようになる。なお、このように2段階に分けて着磁を行うことでサーボ信号を書き込む手法は、2段階着磁法と呼ばれている。

【0007】以上のようなPERMディスクでは、サーボ信号の書き込みに要する時間がトラック本数に依存するようなことは無く、磁気ディスク上に配置されるトラック本数が多くても、サーボ信号の書き込みを非常に速やかに行うことができる。また、PERMディスクでは、ディスク表面にサーボ信号に対応した微細な凹凸パターンを予め形成しておくが、光ディスク等におけるディスク基板成形の実績からも明らかなように、このような凹凸パターンは非常に精度良く形成することが容易である。したがって、ディスク表面にサーボ信号に対応した微細な凹凸パターンを予め形成しておくようにしたPERMディスクでは、磁気ヘッドによりトラック毎にサーボ信号の書き込みを行うような場合に比べて、遥かに精度良くサーボ信号を書き込むことが可能である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、2段階着磁法においても、未だ解決しなければならない課題が残されている。中でも、特に2回目の着磁（すなわち、凸部上面の着磁）を適切に行うことが難しいという点、2段階着磁法を実用化する際の大きな問題となっている。

【0009】すなわち、2段階着磁法では、2回目の着磁で凸部上面の磁化方向を反転させるが、1993年電子情報通信学会春季大会C-436で報告されているように、凸部上面の磁化方向を反転させるときに、1回目に着磁された凹部底面の磁化までも減衰或いは反転してしまう場合がある。そして、1回目に着磁された凹部底面の磁化までも減衰或いは反転してしまうと、結果として、再生時の信号出力が劣化してしまう。

【0010】本発明は、以上のような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、サーボ信号等の情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを適切な状態で着磁することが可能な着磁装置及び着磁方法を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る着磁装置は、非磁性基板上に磁性膜が形成されてなるとともに、情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを、凹凸パターンの凸部上面と凹部底面とで磁化方向が異なるように着磁する着磁装置であって、磁気ディスクの磁性膜に磁界を印加して着磁する着磁用磁気ヘッドを備える。

【0012】そして、磁気ディスクの磁性膜の飽和消磁磁界を $H_0$ とし、凹凸パターンの凹部底面に対して着磁用磁気ヘッドが印加する磁界の絶対値の最大値を $H_d$ とし、凹凸パターンの凸部上面に対して着磁用磁気ヘッドが印加する磁界の絶対値の最大値を $H_u$ としたとき、着磁用磁気ヘッドは、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすように、磁気ディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁を行う。

【0013】この着磁装置では、磁気ディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁する際に、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすようにしている。したがって、磁気ディスクの凹部底面の磁化方向を反転させることなく、凸部上面の磁化方向だけを反転させることができる。

【0014】また、本発明に係る着磁方法は、非磁性基板上に磁性膜が形成されてなるとともに、情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを、凹凸パターンの凸部上面と凹部底面とで磁化方向が異なるように、磁性膜に対して磁界を印加して着磁する方法に関する。

【0015】そして、本発明に係る着磁方法では、磁気ディスクの磁性膜の飽和消磁磁界を $H_0$ とし、凹凸パターンの凹部底面に対して印加する磁界の絶対値の最大値を $H_d$ とし、凹凸パターンの凸部上面に対して印加する磁界の絶対値の最大値を $H_u$ としたとき、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすように、磁気ディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁を行う。

【0016】この着磁方法では、磁気ディスクの磁性膜に対して磁界を印加して着磁する際に、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすようにしている。したがって、磁気

ディスクの凹部底面の磁化方向を反転させることなく、凸部上面の磁化方向だけを反転させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】なお、以下の説明では、磁気ディスクにサーボ信号を書き込む場合を例に挙げるが、本発明において、磁気ディスクに書き込む信号はサーボ信号に限定されるものではない。すなわち本発明は、例えば、再生専用の任意の情報信号を磁気ディスクに書き込むような場合などにも適用可能である。

【0019】まず、着磁対象の磁気ディスクの一例を図1に示す。この磁気ディスク1は、樹脂材料を射出成形することによりサーボ信号に対応した所定の凹凸パターンを有するように成形されてなるディスク基板2の上に、面内方向に磁化容易軸を持つように磁化配向された磁性膜3が成膜されてなる。すなわち、この磁気ディスク1は、長手磁気記録により情報信号が記録される磁性膜3が形成された面に、サーボ信号に対応した所定の凹凸パターンが形成されてなる。

【0020】この磁気ディスク1は、図1に示すように、凹凸パターンの凸部上面の磁化方向 $M_1$ と、凹部底面の磁化方向 $M_2$ とが反平行となるように着磁され、その結果、凸部と凹部との間に磁化反転が生じ、その磁化反転部からの漏洩磁界をサーボ信号として用いることができるようになされる。

【0021】磁気ディスク1の凸部上面の磁化方向 $M_1$ と、凹部底面の磁化方向 $M_2$ とが反平行となるように着磁する際は、まず、凹部底面を磁化すべき方向に大きな磁界を印加して、磁性膜3の全面を同じ方向に磁化する。すなわち、図2に示すように、磁気ディスク1の凸部上面の磁化方向 $M_1$ と、凹部底面の磁化方向 $M_2$ とが同じ方向を向くようにする。

【0022】その後、本発明を適用した着磁装置を用いて、凸部上面の磁化方向 $M_1$ を反転させ、図1に示したように、凸部上面の磁化方向 $M_1$ と、凹部底面の磁化方向 $M_2$ とが反平行となるようにする。ここで、本発明を適用した着磁装置は、着磁用磁気ヘッドを備えており、着磁用磁気ヘッドにより、磁気ディスク1の磁性膜3に対して磁界を印加して、凹部底面の磁化方向 $M_2$ を反転させることなく、凸部上面の磁化方向 $M_1$ だけが反転するように、磁性膜3を着磁する。

【0023】着磁用磁気ヘッドの一例を図3に示す。図3に示す着磁用磁気ヘッド11は、磁気ギャップ12を介して対向する一対の磁気コア13、14を備えるとともに、当該磁気コア13、14にコイル15が巻回されてなる。この着磁用磁気ヘッド11で磁気ディスク1を着磁する際には、着磁用磁気ヘッド11を浮上スライダに搭載し、図3に示すように、磁気ディスク1の上を着磁用磁気ヘッド11を浮上させた状態で、図中矢印aに

示すように走査する。そして、磁気ディスク1の上を走査しながら、コイル15に電流を供給して磁気ギャップ12から漏洩磁界を発生させ、当該漏洩磁界により磁気ディスク1の磁性膜3を着磁して、図1に示したように、磁気ディスク1の凸部上面の磁化方向M1と、凹部底面の磁化方向M2とが反平行となるようにする。

【0024】ここで、図3に示すように、磁気ディスク1の凸部上面を磁化すべき方向をx方向として定義するとともに、当該凸部上面に対して垂直下向き方向をy方向として定義する。また、磁気ディスク1の凸部上面と凹部底面との段差をhとする。また、凸部上面を基準としたときの着磁用磁気ヘッド11の浮上量、すなわち凸部上面に形成された磁性膜3と着磁用磁気ヘッド11との間隔をtとする。また、着磁用磁気ヘッド11の磁気ギャップ長をgとし、磁気ギャップ中の磁界をH<sub>g</sub>とする。

【0025】また、磁性膜3の飽和消磁磁界をH<sub>0</sub>とする。飽和消磁磁界とは、飽和磁化状態にある磁性膜3の残留磁化をゼロにするのに要する磁界である。すなわち、飽和消磁磁界は、一旦飽和磁化させた磁性膜3に対して逆向きの磁界を印加し、その後、当該逆向き磁界を取り去った際に残留磁化がゼロになるときの、当該逆向き磁界の絶対値をもって定義する。この飽和消磁磁界H<sub>0</sub>を、磁性膜3のヒステリシス曲線のメジャーループ上で示すと図4のようになる。なお、図4において、横軸は磁性膜3への印加磁界H、縦軸は磁性膜3の磁化量Mを示している。

【0026】また、着磁用磁気ヘッド11により磁性膜3を着磁する際に、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凹部底面に印加する磁界の絶対値の最大値をH<sub>d</sub>とし、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凸部上

面に印加する磁界の絶対値の最大値をH<sub>u</sub>とする。また、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凹部底面に印加する磁界の絶対値について、x方向における最大値をH<sub>dx</sub>、y方向における最大値をH<sub>dy</sub>とする。また、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凸部上面に印加する磁界の絶対値について、x方向における最大値をH<sub>ux</sub>、y方向における最大値をH<sub>uy</sub>とする。

【0027】図5及び図6に、磁気ディスク1上を走査する着磁用磁気ヘッド11から磁界を発生させたときのH<sub>u</sub>及びH<sub>d</sub>を、x方向(H<sub>ux</sub>, H<sub>dx</sub>)及びy方向(H<sub>uy</sub>, H<sub>dy</sub>)の2通りについて示す。ここで、図5は、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凹部底面に印加する磁界の絶対値のx方向における最大値H<sub>dx</sub>と、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凸部上面に印加する磁界の絶対値のx方向における最大値H<sub>ux</sub>とを、等磁界曲線によって概念的に示している。また、図6は、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凹部底面に印加する磁界の絶対値のy方向における最大値H<sub>dy</sub>と、着磁用磁気ヘッド11が磁気ディスク1の凸部上面に印加する磁界の絶対値のy方向における最大値H<sub>uy</sub>とを、等磁界曲線によって概念的に示している。

【0028】ここで、着磁用磁気ヘッド11が発生する磁界の分布は、Karlqvistの式によって近似することができる。すなわち、着磁用磁気ヘッド11が発生する磁界の、位置(x, y)におけるx方向成分をH<sub>x</sub>(x, y)、y方向成分をH<sub>y</sub>(x, y)としたとき、これらは下記式(1)及び(2)で表される。

【0029】

【数1】

$$H_x(x, y) = \frac{H_g}{\pi} \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{g/2 + x}{y} \right) + \tan^{-1} \left( \frac{g/2 - x}{y} \right) \right\} \dots (1)$$

【0030】

【数2】

$$H_y(x, y) = \frac{H_g}{2\pi} \ln \left\{ \frac{(g/2 - x)^2 + y^2}{(g/2 + x)^2 + y^2} \right\} \dots (2)$$

【0031】したがって、H<sub>ux</sub>、H<sub>dx</sub>、H<sub>uy</sub>、H<sub>dy</sub>は、それぞれ下記式(3)(4)(5)(6)のよ

【0032】

【数3】

$$H_{ux} = H_x(0, t) = \frac{2H_g}{\pi} \tan^{-1} \left( \frac{g/2}{t} \right) \dots (3)$$

【0033】

【数4】

$$H_{dx} = H_x(0, t+h) = \frac{2H_g}{\pi} \tan^{-1} \left( \frac{g/2}{t+h} \right) \dots (4)$$

【0034】

【数5】

$$\begin{aligned}
 H_{uy} &= H_y(x_{0,u}, t) = \frac{Hg}{2\pi} \ln \left\{ \frac{(g/2 - x_{0,u})^2 + t^2}{(g/2 + x_{0,u})^2 + t^2} \right\} \\
 &= \frac{Hg}{2\pi} \ln \left\{ \frac{x_{0,u} + g/2}{x_{0,u} - g/2} \right\} \quad \dots (5)
 \end{aligned}$$

$$\text{ただし、} x_{0,u}^2 = (g/2)^2 + t^2$$

【0035】

$$\begin{aligned}
 H_{dy} &= H_y(x_{0,d}, t+h) = \frac{Hg}{2\pi} \ln \left\{ \frac{(g/2 - x_{0,d})^2 + (t+h)^2}{(g/2 + x_{0,d})^2 + (t+h)^2} \right\} \\
 &= \frac{Hg}{2\pi} \ln \left\{ \frac{x_{0,d} + g/2}{x_{0,d} - g/2} \right\} \quad \dots (6)
 \end{aligned}$$

$$\text{ただし、} x_{0,d}^2 = (g/2)^2 + (t+h)^2$$

【0036】上記式(3)～(6)から、 $H_g$ 、 $g$ 、 $t$ 、 $h$ が一定である条件下では、 $H_d$ 及び $H_u$ が同時に定まり、常に $H_d < H_u$ となることが分かる。つまり、 $H_u < H_d$ になることはない。そして、本発明では、着磁用磁気ヘッド11によって磁気ディスク1の磁性膜3を着磁する際に、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件も満たすようにする。

【0037】このように $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすようにして磁性膜3の着磁を行ったときに、磁性膜3のヒステリシス曲線上を辿る軌跡を図7に示す。なお、図7において、点線は磁性膜3のヒステリシス曲線のメジャー・ループを示しており、実線が着磁を行ったときの軌跡を示している。

【0038】 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすようにして磁性膜の着磁を行ったとき、凸部上面の磁性膜3の磁化は、図7において(A)→(B)→(C)→(D)→(E)という軌跡を辿り、一方、凹部底面の磁性膜3の磁化は、図7において(A)→(B)→(F)という軌跡を辿る。その結果、着磁完了後は、凸部上面の磁性膜3の残留磁化 $M_u$ の極性と、凹部底面の磁性膜3の残留磁化 $M_d$ の極性とが逆になる。すなわち、凸部上面の磁化方向と、凹部底面の磁化方向とが反平行となる。

【0039】以上のように、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすようにして磁性膜3の着磁を行うことで、凸部上面の磁化方向と、凹部底面の磁化方向とが反平行となり、その結果、凸部と凹部との間に磁化反転が生じ、その磁化反転部からの漏洩磁界を磁気ヘッドにより検出して再生することが可能となる。

【0040】参考として、 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たさないで磁性膜3の着磁を行ったとき、磁性膜3のヒステリシス曲線上を辿る軌跡の例を図8及び図9に示す。

【0041】図8は、 $H_d < H_u < H_0$ という条件で磁性膜3の着磁を行ったときに、磁性膜3のヒステリシス曲線上を辿る軌跡を示している。すなわち、 $H_d < H_u$

$< H_0$ という条件で磁性膜3の着磁を行ったとき、凸部上面の磁性膜3の磁化は、図8において(A)→(B)→(C)→(D)という軌跡を辿り、一方、凹部底面の磁性膜の磁化は、図8において(A)→(B)→(E)という軌跡を辿る。その結果、着磁完了後は、凸部上面の磁性膜3の残留磁化 $M_u$ の極性と、凹部底面の磁性膜3の残留磁化 $M_d$ の極性とが同じになってしまう。すなわち、凸部上面の磁化方向と、凹部底面の磁化方向とが同じ方向を向いてしまう。これでは、凹凸パターンとして記録された信号を、磁気ヘッドにより検出して再生することはできない。

【0042】一方、図9は、 $H_0 < H_d < H_u$ という条件で磁性膜3の着磁を行ったときに、磁性膜3のヒステリシス曲線上を辿る軌跡を示している。すなわち、 $H_0 < H_d < H_u$ という条件で磁性膜の着磁を行ったとき、凸部上面の磁性膜3の磁化は、図9において(A)→(B)→(C)→(D)→(E)という軌跡を辿り、一方、凹部底面の磁性膜3の磁化は、図9において(A)→(B)→(C)→(F)という軌跡を辿る。その結果、着磁完了後は、凸部上面の磁性膜3の残留磁化 $M_u$ の極性と、凹部底面の磁性膜3の残留磁化 $M_d$ の極性とが同じになってしまう。すなわち、凸部上面の磁化方向と、凹部底面の磁化方向とが同じ方向を向いてしまう。これでは、凹凸パターンとして記録された信号を、磁気ヘッドにより検出して再生することはできない。

【0043】なお、以上の説明では、磁性膜3が面内方向に磁化容易軸を持つように磁化配向され、長手磁気記録により情報信号の記録を行う磁気ディスク1を着磁する例を挙げたが、本発明は、垂直磁気記録用の磁気ディスクを着磁する場合にも適用可能である。すなわち、磁性膜が膜厚方向に磁化容易軸を持つように磁化配向され、垂直磁気記録により情報信号の記録を行う磁気ディスクを着磁する場合にも、 $H_d < H_0 < H_u$ （より詳しくは $H_{dy} < H_0 < H_{uy}$ ）なる条件を満たすようにして磁性膜の着磁を行うことにより、磁性膜を適切に着磁

することができる。

【0044】

【実施例】つぎに、以上のように  $H_d < H_0 < H_u$  なる条件を満たすようにして、磁気ディスクの着磁を実際に行った実施例について説明する。

【0045】＜実施例1＞樹脂材料を射出成形することにより、サーボ信号に対応した凹凸パターンが形成されたディスク基板を作製し、このディスク基板上に磁性膜を形成することで磁気ディスクを作製した。ここで、磁性膜は、面内方向に磁化容易軸を持つように磁化配向させた。すなわち、この磁気ディスクは、長手磁気記録用の磁気ディスクである。

【0046】ここで、磁気ディスクの凸部上面と凹部底面との段差  $h$  は  $200\text{ [nm]}$  とした。また、磁性膜の飽和消磁磁界  $H_0$  は  $2500\text{ [Oe]}$  であった。

【0047】そして、この磁気ディスクに対して、凹部底面を磁化すべき方向に大きな磁界を印加して、磁性膜の全面を同じ方向に磁化した。すなわち、磁気ディスクに形成された凹凸パターンのうち、凸部上面と凹部底面の両方について、それらの磁化方向が同じ方向を向くようにした。

【0048】その後、図3に示したような着磁用磁気ヘッドを備えた着磁装置を用いて、磁気ディスクに対して、凸部上面を磁化すべき方向に磁界を印加して、磁性膜を着磁した。ここで、着磁用磁気ヘッドの磁気ギャップ長  $g$  は  $200\text{ [nm]}$  とし、着磁用磁気ヘッドの磁気ギャップ中の磁界  $H_g$  は  $10000\text{ [Oe]}$  とした。また、磁気ディスクの凸部上面を基準としたときの着磁用磁気ヘッドの浮上量、すなわち凸部上面と着磁用磁気ヘッドとの間隔  $h$  は、 $50\text{ [nm]}$  とした。

【0049】このとき、上記式(1)及び(2)から、 $H_u$  及び  $H_d$  の  $x$  方向成分は、それぞれ  $3524\text{ [Oe]}$  及び  $1211\text{ [Oe]}$  と見積もられる。したがって、 $H_d < H_0 < H_u$  なる条件を満たしている。

【0050】そして、このような条件で、磁気ディスクの着磁を行ったところ、凸部上面の磁化方向と、凹部底面の磁化方向とが反平行となり、その結果、凸部と凹部との間に磁化反転が生じ、その磁化反転部からの漏洩磁界を磁気ヘッドにより検出して再生することが可能となった。

【0051】＜実施例2＞樹脂材料を射出成形することにより、サーボ信号に対応した凹凸パターンが形成されたディスク基板を作製し、このディスク基板上に磁性膜を形成することで磁気ディスクを作製した。ここで、磁性膜は、膜厚方向に磁化容易軸を持つように磁化配向させた。すなわち、この磁気ディスクは、垂直磁気記録用の磁気ディスクである。

【0052】ここで、磁気ディスクの凸部上面と凹部底面との段差  $h$  は  $200\text{ [nm]}$  とした。また、磁性膜の飽和消磁磁界  $H_0$  は  $3000\text{ [Oe]}$  であった。

【0053】そして、この磁気ディスクに対して、凹部底面を磁化すべき方向に大きな磁界を印加して、磁性膜の全面を同じ方向に磁化した。すなわち、磁気ディスクに形成された凹凸パターンのうち、凸部上面と凹部底面の両方について、それらの磁化方向が同じ方向を向くようにした。

【0054】その後、図3に示したような着磁用磁気ヘッドを備えた着磁装置を用いて、磁気ディスクに対して、凸部上面を磁化すべき方向に磁界を印加して、磁性膜を着磁した。ここで、着磁用磁気ヘッドの磁気ギャップ長  $g$  は  $200\text{ [nm]}$  とし、着磁用磁気ヘッドの磁気ギャップ中の磁界  $H_g$  は  $10000\text{ [Oe]}$  とした。また、磁気ディスクの凸部上面を基準としたときの着磁用磁気ヘッドの浮上量、すなわち凸部上面と着磁用磁気ヘッドとの間隔  $h$  は、 $50\text{ [nm]}$  とした。

【0055】このとき、上記式(1)及び(2)から、 $H_u$  及び  $H_d$  の  $y$  方向成分は、それぞれ  $4595\text{ [Oe]}$  及び  $1242\text{ [Oe]}$  と見積もられる。したがって、 $H_d < H_0 < H_u$  なる条件を満たしている。

【0056】そして、このような条件で、磁気ディスクの着磁を行ったところ、凸部上面の磁化方向と、凹部底面の磁化方向とが反平行となり、その結果、凸部と凹部との間に磁化反転が生じ、その磁化反転部からの漏洩磁界を磁気ヘッドにより検出して再生することが可能となった。

【0057】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明では、磁気ディスクを着磁する際の条件を規定することで、磁気ディスクを確実に着磁できるようにしている。すなわち、本発明によれば、サーボ信号等の情報信号に対応した凹凸パターンが形成されてなる磁気ディスクを適切な状態に着磁することが可能となる。

【0058】したがって、本発明によれば、サーボ信号等の情報信号をトラック毎に磁気ヘッドで書き込むような従来の方法に比べて、サーボ信号等の情報信号の書き込みに要する時間を飛躍的に短縮することが可能となり、その結果、高密度記録化を図った磁気ディスクや磁気記録再生システムを、製造コストの増加を招くことなく、工業的に量産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】着磁の対象となる磁気ディスクの一例を示す要部拡大断面図である。

【図2】磁気ディスクの凸部上面の磁化方向  $M1$  と、凹部底面の磁化方向  $M2$  とが同じ方向を向くように着磁した状態を示す図である。

【図3】本発明を適用した着磁装置に搭載される着磁用磁気ヘッドの概略構成を示すとともに、当該着磁用磁気ヘッドと磁気ディスクとの関係を示す図である。

【図4】飽和消磁磁界  $H_0$  の定義を説明するための図であり、磁性膜のヒステリシス曲線のメジャーループ上に



における飽和消磁磁界 $H_0$ を示す図である。

【図5】 $H_{dx}$ 及び $H_{ux}$ を等磁界曲線によって概念的に示した図である。

【図6】 $H_{dy}$ 及び $H_{uy}$ を等磁界曲線によって概念的に示した図である。

【図7】 $H_d < H_0 < H_u$ なる条件を満たすようにして磁性膜の着磁を行ったときに、磁性膜のヒステリシス曲線上を辿る軌跡を示した図である。

【図8】 $H_d < H_u < H_0$ という条件で磁性膜の着磁を

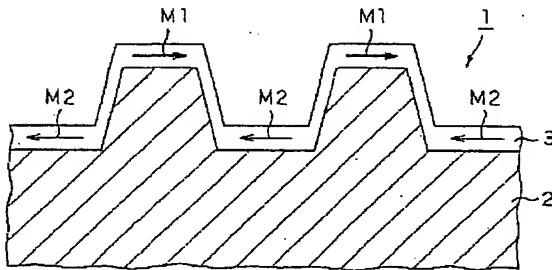
行ったときに、磁性膜のヒステリシス曲線上を辿る軌跡を示した図である。

【図9】 $H_0 < H_d < H_u$ という条件で磁性膜の着磁を行ったときに、磁性膜のヒステリシス曲線上を辿る軌跡を示した図である。

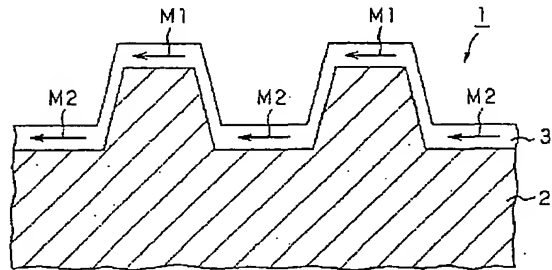
【符号の説明】

1 磁気ディスク、 2 ディスク基板、 3 磁性膜、 11 着磁用磁気ヘッド、 12 磁気ギャップ、 13, 14 磁気コア、 15 コイル

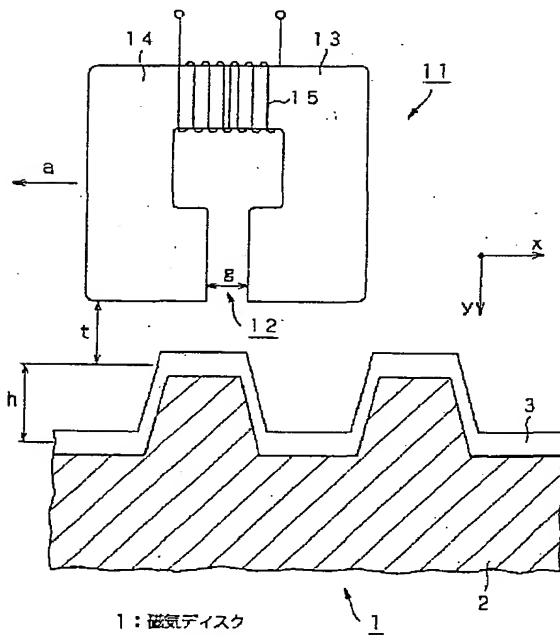
【図1】



【図2】

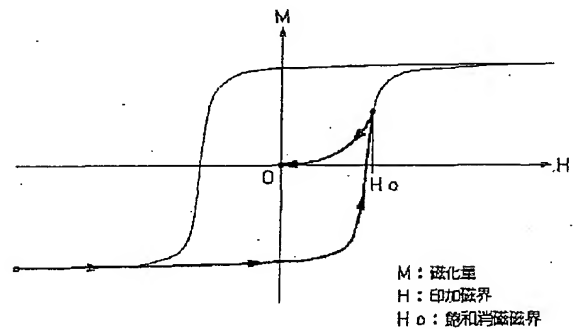


【図3】

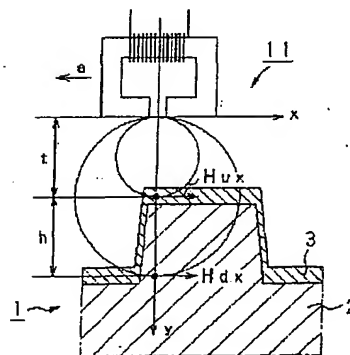


1: 磁気ディスク  
2: ディスク基板  
3: 磁性膜  
11: 着磁用磁気ヘッド

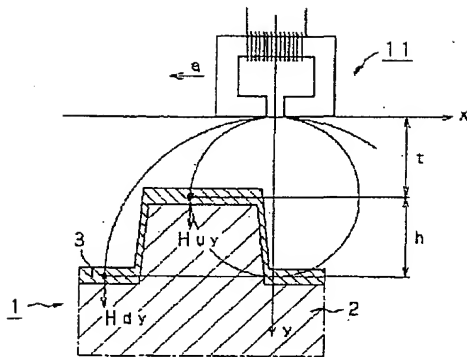
【図4】



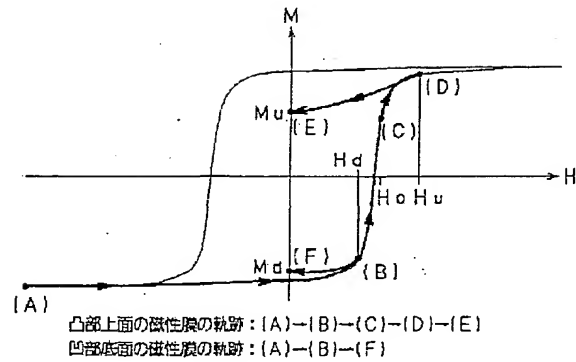
【図5】



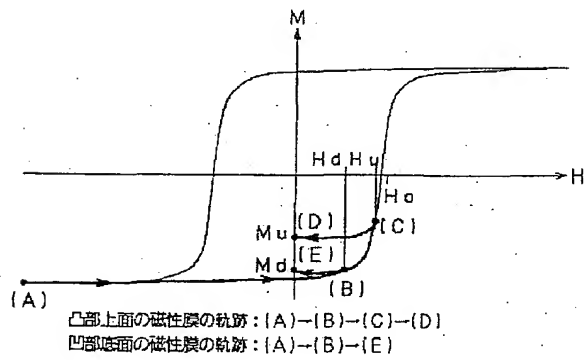
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

